

度的差异。其二是培养技术对不同基因型材料的选择效应。减少培养技术对不同基因型培养效果的差异有待今后工作的努力,就目前而言,一些易诱导材料更适于花培育种,诱导率极低的材料则适于常规育种。两种育种方法的结合可极大地发挥杂交育种的潜力。

四、结 语

花培育种与常规育种的结果不尽相同。在用冬麦改良春麦的杂交育种中,花培方法有利于从冬麦亲本占更大比重的组合选得品系。一些组合用常规方法未能选出品系,用花培方法却选得了品系。相反的情况也存在。两种育种方法的结合可更大地发挥杂交育种的潜力。

把花药培养的采样时间推迟到主穗抽出以后,采样与选择相结合,选准优良组合,接

种F₁,分蘖穗花药,多接组合,少接数量等花培选材策略有利于提高花培育种的选择效率。

花培育种并不等于常规育种与花培技术的简单相加。它有常规育种涉及不到的特殊育种技术与遗传规律。花培育种的实践应当不断总结并揭示这些特点。

参 考 文 献

- [1] 白瑞珍等:春冬小麦杂交育种初报,黑龙江农业科学,1987
- [2] 王培等:C₁₇培养基在花药培养中应用的研究,植物学报,1986
- [3] 张文祥等:小麦花药培养在春小麦群体改良中应用的初步研究,作物学报,1988
- [4] 李梅芳等:花药培养在水稻聚合改良育种中的应用,北京农业科学,1986
- [5] 沈锦骅等:水稻花培育种研究,农业出版社,1983

小麦 T 型雄性不育恢复系的选育

魏正平 刘树仁 翟玉洁 王 岩
于天峰 刁艳玲 李晓华

(黑龙江省农业科学院小麦研究所)

摘要 杂交小麦的产量鉴定表明提高“三系”水平,特别是选育优良恢复系是进一步提高杂交小麦优势的关键。

从恢复系克 82 恢 27,克 82 恢 75 的选育、鉴定,到以“克旱 10”、“克旱 12”命名的新品种推广,看到尽管选出产量高,恢复力又高的“两高”,产量稳定、恢复力也稳定的“两稳”优良恢复系难度大,但通过努力是可以做到的。“两高”、“两稳”恢复系,在配制杂交小麦时做父本用,不制种时当新品种用的“两用”品种,既发挥了增产优势,又简化了制种程序,为利用杂交小麦打下基础。

实践表明恢复系选择以一次杂交系谱选择方法好,为减少 T 质影响,可采用“品种×恢复系”方式,在分离后代中结合测交,筛选农艺性状好,恢复力高的品系,并注

意恢复系所具备的农艺性状(如花药外露,开颖开花等)的选择。

目前国内外关于T型杂交小麦的研究表明,杂交小麦之所以尚未大面积用于生产,关键是超标优势低,原因是亲本的产量水平与对照品种差距大,杂种的育性恢复不高且不稳定。因此进一步提高“三系”水平,特别是选育优良恢复系,使其赶上或接近推广品种^{[1],[2]},是提高杂种产量优势的关键^[3]。

一、恢复系的选育情况

恢复系的选育情况:1969年我所引入冬性的T型雄性不育恢复材料T808,因恢复力处于杂合状态,农艺性状分离,不抗秆锈病,不能直接利用,便以T808为基础材料开展了恢复系的选育工作。

1970~1975年育成了综合性状优于T808,恢复力在80~90%的克74恢588-4等三个恢复系,实现了我省春小麦的“三系”配套。

1975~1980年选出综合性状接近推广品种克丰2号,恢复力在60~90%之间的恢复系27份。

1981~1989年继续选育恢复系的同时,进入了试配组合及测定配合力阶段。

1988年经黑龙江省农作物品种审定委员会确定推广了克82恢27,命名“克旱10号”,1989年全省种植面积达60万亩。1990

年黑龙江省农科院又将其作为“振兴农业”的科技成果,大面积应用,可种植面积100万亩,这意味着恢复系的水平已达到生产应用的要求。

克旱10号为中熟抗旱类型,生育日数比龙麦12号晚熟1~2天,苗期耐旱,结实期耐湿性强,株高90厘米左右,有芒,白壳赤粒,穗纺锤型,小穗稀密中等,抗秆锈病,叶锈病根腐病、叶枯病均极轻。据1987年省农科院综合实验技术中心品质分析:蛋白质含量15.09%,赖氨酸0.37%,沉降值38.3毫升,干面筋11.05%,湿面筋31.16%,认为品质优良。另外,周岐贵等的稳定性测定结果,克旱10号是一个稳产性好的品种^[4]。

表1 1983~1989年克旱10号

恢复力调查

年 份	幅 度	平 均	调查株数
1983	54.8~71.5	65.4	3
1984	61.8~74.3	68.8	8
1985	43.5~94.4	80.9	12
1986	43.1~85.3	70.4	45
1987	53.6~100	78.3	31
1988	14.8~90.0	64.2	20
1989	20.2~90.0	73.0	26

克旱10号恢复力表现:1983~1989年的恢复力测定结果(见表1);1984~1988年对照品种自然结实率(见表2);

表2 1984~1988年对照品种自交结实调查

年 份	品 种	克 丰 2 号			克 丰 3 号		
		幅 度	平均	调查株数	幅 度	平均	调查株数
1984		55.0~93.6	78.6	32			
1985		67.1~93.0	80.0	17			
1986		34.4~96.1	72.0	21	49.8~91.3	72.6	21
1987		45.0~100	75.8	15	58.5~94.3	81.6	15
1988		40.4~90.1	70.6	11	62.0~91.4	78.1	5

由表 1 看出,克旱 10 号恢复力高且年度间稳定,恢复力在 65.4~80.9%,接近对照品种的自交结实率 70.6~81.6%。

1989 年 12 月 25 日黑龙江省国营农场品种审定委员会确定克 82 恢 75 为推广品种,命名克旱 12 号。

该品种较对照品种克丰 3 号增产 12.9%,为中熟抗旱类型,生育日数 90 天左右,苗期抗旱,结实期耐湿性强,株高 90 厘米左右、有芒、白壳、赤粒、穗纺锤型、抗秆锈病,据小麦所植保室苗期、成株期接种鉴定结果,对秆锈 21C₃、34C₂ 生理小种免疫,抗自然流行叶锈病,根腐病,叶枯病轻、赤霉病中度感染。据省农科院综合实验技术中心品质分析,蛋白质含量 14.44%,湿面筋 37.37%,干面筋 12.5%,沉降值 41 毫升,赖氨酸 0.45%。1984~1989 连续六年测定恢复力平均为

78.3%(见表 3)。

表 3 克 82 恢 75 恢复力测交鉴定结果

年 份	幅 度	平 均	调查区数
1984	63.3~74.4	69.3	12
1985	49.7~95.3	82.6	24
1986	45.2~91.4	74.6	30
1987	51.9~97.0	75.8	24
1988	77.4~93.1	83.5	3
1989	0~100.0	83.8	33
平均	47.9~79.5	78.3	

通过上述两个恢复系的选育,鉴定(包括恢复力的测交鉴定),试验和推广,我们认为选出产量高,恢复力又高,产量稳定,恢复力也稳定的“两高”“两稳”优良恢复系是可能的。

我所用克丰 3A(A 代表不育系,下同),

表 4 三个杂交小麦异地鉴定结果

综 合 名 称	克 山 农 场			华 山 农 场		
	公斤/公顷	较 CK ₁ 克旱 9 号	较 CK ₂ 克丰 3 号	公斤/公顷	较 CK ₁ 克旱 9 号	较 CK ₂ 克丰 3 号
克丰 3A×克 82 恢 27	4,239.8	99.3	94.1	4,675.0	93.9	95.3
克 73—402A×克 82 恢 27	4,491.7	105.2	99.7	5,008.3	100.6	102.3
克旱 9A×克 82 恢 27	3,922.2	91.9	87.1	4,202.8	84.0	85.8
CK ₁ 克旱 9 号	4,268.5	100		4,980.6	100	
CK ₂ 克丰 3 号	4,504.6		100	4,897.2		100
综 合 名 称	查 哈 阳 农 场			依 安 一 良		
	公斤/公顷	较 CK ₁ 克旱 9 号	较 CK ₂ 克丰 3 号	公斤/公顷	较 CK ₁ 克旱 9 号	较 CK ₂ 克丰 3 号
克丰 3A×克 82 恢 27	4,044.1	107.0	91.8	4,602.0	111.3	107.6
克 73—402A×克 82 恢 27	4,236.3	112.9	96.9	4,287.0	103.7	100.2
克旱 9A×克 82 恢 27	3,569.6	95.2	81.6	4,745.3	114.8	110.9
CK ₁ 克旱 9 号	3,750.0	100		4,134.8	100	
CK ₂ 克丰 3 号	4,372.5		100	4,278.0		100

克 73—402A 和克旱 9A 与克 82 恢 27 组配的三个杂交小麦,1989 年参加所内东北大区的区域试验,克丰 3A×克 82 恢 27 较对照品种克旱 9 号增产 11.56%;克 73—402A×克 82

恢 27 较对照品种增产 11.23%;1989 年所内杂交小麦优势鉴定结果,克 73—402A×克 82 恢 27 较对照品种克丰 3 号增产 17.7%,较对照品种克旱 9 号增产 15.0%;三个杂交

小麦在异地鉴定点的产量结果(见表4)。

结合所内在东北大区域试验结果,克丰3A×克82恢27较克旱9号平均增产10%左右;克73-402A×克82恢27平均较克旱9号增产9.3%;克旱9A×克82恢27平均较克旱9号增产5%。

由此看出,提高恢复系的农艺水平,提高恢复力,会使杂交小麦发挥明显的增优势。

二、恢复系选育的程序

恢复系的选育,其育种目标,选种程序和常规小麦新品种选育一样,常规育种的育种目标,组合配制,后代选择等技术,都适用于恢复系的选择,所不同的是恢复系选择要考虑花粉外露、恢复力的高低。对常规小麦的新品种既要求高产又要求年度间产量稳定,而恢复系的选育则要求产量高、恢复力又高的“两高”,要求产量稳又要求恢复力稳定的“两稳”。从而看出恢复系的选育较常规品种选育难度要大。

“两高”“两稳”的恢复系选育的最终目的,一是杂交小麦制种时作父本用,二是当新品种在大面积生产上应用的“两用”品种。

1989年我所在克山农场杂交小麦的隔离制种田,面积不到一亩,收克丰3A×克82恢27的杂交小麦种31.5公斤,克73-402×克82恢27的杂交小麦40公斤,收父本克旱10号80公斤,折亩产150公斤。这样制种当年产量不降低,来年杂交小麦制种母本用于生产发挥了增产优势,父本(恢复系)当年产量又不低于生产品种,从而提高了产量,降低了成本,为推广杂交小麦打下了基础。

由于恢复系在生产上大面积推广,杂交小麦的制种比较方便,只需在恢复系的大面积地块中划出制种区,插入母本不育系,便可收回杂交小麦。既好隔离,又可提供大量的恢复系花粉,为提高制种数量创造了一个好的

条件。

通过实践,我们认为一个好的恢复系既要考虑高产,抗病,质佳,适应性广,又要考虑恢复力的高低,年度间的变化,还要考虑不同地区间的变化。1988年我所将29份材料在海南省南滨农场种植,抽穗后田间套袋,1989年在小麦研究所试验地种植,抽穗后田间套袋调查自交结实率。从调查中发现,大部分材料在北方的恢复力高于南方,但克73-402×克74恢177-3等其它四份材料在海南的自交结实率高于北方;也有部分材料南北方两地间变化不大;因此在不同生态条件下的产量鉴定同时也进行恢复力的异地鉴定,为合理利用杂交小麦提供依据。

三、恢复系选育的方法

恢复系的选育,可采用回交转育和杂交选育,两种方法都能选出较好的恢复材料,但回交转育法相对来讲所需时间长,并受回交群体的限制,选择不当往往会丢失恢复基因。杂交选育法包括一次杂交选育法,测交衍生材料选择,不育衍生材料选择和基因累加等各种方法,按杂交类型可分为:不育系×恢复系、品种×恢复系、不育系×品种、恢复系×恢复系等。

通过我们的实践认为一次杂交系谱法选择、不仅不需要回交延长年限、而且有利于扩大选择,为减少T质影响以当地材料为母本。如我所选育克82恢75的经过是:1986年杂交圃用(克68-88×克68F₄-585-13)为母本,(T808×克69-513)为父本,进行有性杂交,当年获F₀种子,1977年F₁的区株号为克77恢F₁-253-11,冬季海南增代,区株号为克77南F₂280-10,1978年F₃代区株号为2190-1,1979年F₄区株号为1176-2,1980年F₅代区株号为528-7,1981年F₆种在杂交圃区株号为81恢杂168-8,1982年F₇代

决选区号为克 82 恢 75。

表 5 克 74 恢 586—10 的恢复能力

测鉴年份	测交年份	幅 度	平 均	调查 区数
1976	75 年大地测交	94.4	94.4	1
1977	76 年大地测交	88.8	88.8	1
1979 南	78 年大地测交	85.5~88.0	86.5	2
1979	78 年大地测交	83.2~83.3	83.3	2
1980	79 年大地测交	65.2~79.5	72.3	7
1982	80 年大地测交	34.2~93.1	73.9	4

为选育恢复力高的恢复材料,用作亲本的恢复力要高,而且年度间表现稳定。如我所选克 82 恢 27、克 82 恢 75 时、选用的恢复材料 T808×克 69—513,即克 74 恢 586—10 具有较高的恢复力且年度间较稳定。该品系 1976~1982 年间的恢复力结果(见表 5)。

在分离后代中,结合测交筛选农艺性状好、恢复力高的材料才有可能。

关于恢复力的选择指标和选择世代问题,曾有人以自交结实率作为选择指标,但研究表明。自交结实率和恢复力无一定关系,花药大小可作为恢复系的选择外部指标,所以,虽然可以利用间接选择指标、最终还要通过

测交方法,恢复力一般从 F_6 开始趋于稳定,但有的在 F_7 、 F_8 甚至 F_{10} 代仍有分离,为此,应在不同世代都注意选择,但从 $F_3 \sim F_4$ 代可以开始测交。

在培育过程中,利用不育系进行测交是必要的,测交育性有多种多样的估计方法,如开花时检查花粉的产生,目测估计,考察结实率、称穗重或估计穗收获指数等。我们常用的是主穗每小穗基部两侧小花的结实率。

恢复系的农艺性状水平和异花授粉能力,一直是育种家注意的问题。

参 考 文 献

- [1] 王保军: T 型杂交小麦优势研究,北京农业大学学报,1985
- [2] 魏正平、翟玉洁、刘树人等: T 型杂种小麦优势及主要性状亲缘关系的研究,北京农业大学学报,1985,11
- [3] 孙兰珍、高庆荣: 冬小麦产量性状杂种优势分析,北京农业大学学报,1985,11
- [4] 周歧贵: 黑龙江省小麦品种(系)产量稳定性初步分析,黑龙江农业科学,1989,1

低温对水稻小穗结实的影响

王连敏 李 茜

(黑龙江省农业科学院栽培所)

摘要 小孢子发育阶段的低温(16°C 、 12°C)处理均使合江 19 号和龙粳 1 号品种的抽穗、开花、成熟有不同程度的延迟,花粉粒中的淀粉含量减少,叶片失绿以及不育率提高。不同穗位小穗的不育状况差异较大,总的趋势是:一级枝梗小穗与二级枝梗小穗的不育率几乎相同;上位枝梗的不育率高于下位枝梗的不育率,一级枝梗上随粒位的升高不育率有增加的趋势,这种趋势随低温强度的加重表现得尤为明显。